

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-323551

(43)Date of publication of application : 12.12.1995

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/205

(21)Application number : 06-120107

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.1994

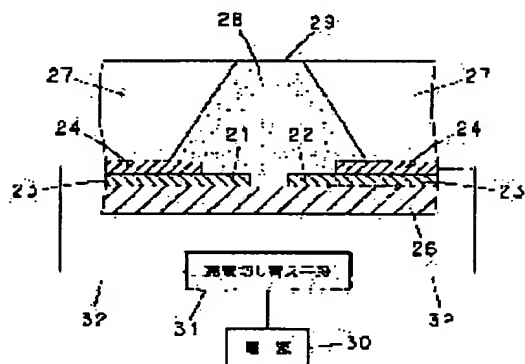
(72)Inventor : UCHINAMI SHUNICHI

(54) INK JET RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To gradation record by controlling an ink discharge quantity and to homogeneously print by controlling the unevenness of a dot diameter in an ink jet recorder in which ink is boiled by alternately applying a voltage to the two electrodes and the ink is injected to print it.

CONSTITUTION: A voltage is alternately so applied to a pair of electrodes 21, 22 made of conductive metal that the potentials to be applied to the electrodes 21, 22 become substantially symmetrical values at the positive and negative potential of ink 28, and the voltage value, the phase deviation and the voltage time width are altered, thereby controlling the ink discharge and the printing. Accordingly, since the ink discharge quantity can be freely changed, a gradation recording can be executed. The unevenness of the dot diameter of each nozzle and the change of the dot diameter due to aging change are fed back, thereby stably printing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-323551

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/05
2/205

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 B

1 0 4 X

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-120107

(22) 出願日 平成6年(1994)6月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 打浪 俊一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

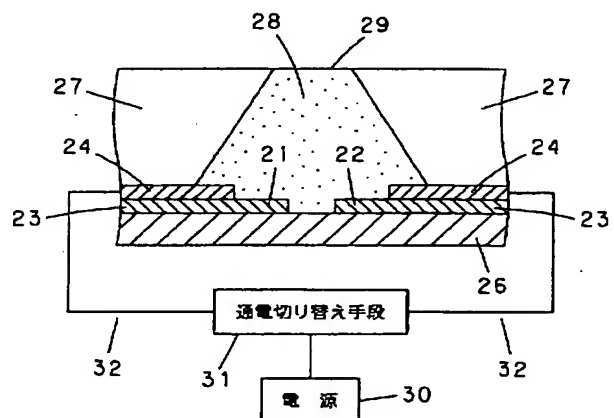
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 2つの電極部間に交互に電圧を印加してインクを沸騰させインクを噴射印字するインクジェット記録装置において、インク吐出量を制御して階調記録を行い、また、ドット径のばらつきを制御して均質な印字を行う。

【構成】 一对の導電性金属の電極部21、22にかかる電位がインク28の電位に関してほぼ正負対称の値となるような交互電圧を印加して、その電圧値、位相ずれ、電圧時間幅を変えることにより、インク吐出と印字を制御する。

【効果】 インク吐出量を自由にえられるので、階調記録を実施でき、また、ノズル毎のドット径のばらつき、経時変化によるドット径の変化をフィードバックして安定した印字を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを保持したインク流路と前記インク流路に連通したインク吐出口とを具備し、一対の電極間に電圧を印加して吐出エネルギーを供給して、前記インク吐出口からインクを吐出するインクジェット記録装置であって、前記電極間に印加する電圧の大きさを増減させることによりインク吐出量を変化させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 インクを保持したインク流路と前記インク流路に連通したインク吐出口とを具備し、一対の電極間に電圧を印加して吐出エネルギーを供給して、前記インク吐出口からインクを吐出するインクジェット記録装置であって、一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正／負あるいは正／零あるいは負／零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその 2 つの電圧変化の時間的繰返しを時間的にずらすことにより電極部間にかかる電位差が正／負と負／正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】 インクを保持したインク流路と前記インク流路に連通したインク吐出口とを具備し、一対の電極間に電圧を印加して吐出エネルギーを供給して、前記インク吐出口からインクを吐出するインクジェット記録装置であって、一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正／負あるいは正／零あるいは負／零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその 2 つの電圧変化の時間的繰返しの正である時間幅および負である時間幅を増減させることにより電極部間にかかる電位差が正／負と負／正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクの飛翔液滴を形成して記録を行うインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータの高性能化、小型化、低価格化に伴い、プリンターも同様な特性が求められ、従来のドットプリンターからレーザープリンター、インク噴射型プリンターへと機種が切り替えられようとしている。

【0003】 インクジェット記録装置方式としてはいろいろなものがあるが、ピエゾ圧電素子の変形によりインクを押し出すタイプと、直流電流通電による熱抵抗加熱でインクを沸騰させインクを吐出するタイプと、交互電極通電による高周波加熱方式でインクを沸騰させインク

を吐出するタイプとが主な方式である。

【0004】 交互電極通電による高周波加熱方式でインクを沸騰させインクを吐出するタイプの記録ヘッドのインク沸騰部およびインク吐出部の製法および構成は以下のとおりである。

【0005】 図 10、図 11 に記録ヘッドのインク沸騰部およびインク吐出部の断面図、平面図と制御方式を描いた。シリコンあるいはガラス等のセラミック基板 6 上に蒸着法、スパッタ法などの物理成膜法あるいはメッキ法等により導電性の金属膜を形成する。フォトリソグラフィの手法によりこの金属膜を加工してリード部 3、電極部 1、2 の各々をパターン形成しこれらの形状以外をイオンミリングやケミカルエッチングにより除去する。この時電極部 1、2 とリード部 3 は一体になっている。リード部 3、電極部 1、2 および基板 6 上に均質に有機物あるいはセラミック等から構成された絶縁膜 4 を塗布あるいはスパッタ法等により形成し、電極部 1、2 に対応する絶縁膜 4 を再度フォトリソグラフィ法により取り除き、電極部 1、2 を露出させる。リード部 3 の電極部 1、2 側と反対側の先端は外部からの駆動電圧が負荷されるようにフレキシブル端子との接点を設け、また電極部 1、2 は開口部 5 でインク 8 と接し、インク 8 を沸騰させる。また、リード部 3 および絶縁膜 4 の上に更に、電極部 1、2 の位置とほぼ一致した位置にノズル 9 を開口した有機物等のシート 7 を接着している。

【0006】 沸騰の動作原理としては、両電極部 1、2 に高周波の交互電圧が掛けられることによりインク 8 中に存在する電解質が振動運動を行いジュール熱の発生と共に沸騰に到る。図 10 の中で、11 は通電切り替え手段、10 は電源で電極部 1、2 には配線 12 を介して通電される。この沸騰気泡の発生および膨張によりインク室内のインク 8 を押し上げ、先端に設けられたノズル 9 よりインク 8 の液滴を飛翔させる。交替電圧の通電時間はインク沸騰が発生するのに必要な最大時間より長く設定され、この間に 1 ドットのインク吐出が行われる。また、交替電圧通電の頻度は印字品質である分解能に応じたインクドットの飛翔頻度に一致するように選ばれる。インク沸騰およびインク吐出の繰返し寿命として、記録ヘッドとインク容器を一体にしたカートリッジタイプでは数千万回、また記録ヘッドをプリンター本体に据え付けのパーマネントタイプでは数億回を通常保証している。

【0007】 電極部 1、2 への交互電圧の印加の方法は、従来は、図 12、図 13 あるいは図 14 に示されたようなものであった。図 12 の方式では、一方の電極部 1 に最大電圧 V_{max} と最小電圧 $-V_{max}$ を時間間隔 T 毎に印加し、同時に他方の電極部 2 に最小電圧 $-V_{max}$ と最大電圧 V_{max} とを同じく時間間隔 T 毎に印加して、一方の電極部 1 が他方の電極部 2 より常にしかも交替に $2 \times V_{max}$ の値だけ高くなるようにしていた。この繰返し

しの電圧印加を所定の時間行うことにより1回の沸騰とインク吐出が行われる。図13の方式では、一方の電極部1にアース電位 V_0 と最大電圧 V_{max} を時間間隔 T 毎に印加し、同時に他方の電極部2に最大電圧 V_{max} とアース電位 V_0 とを同じく時間間隔 T 毎に印加して、一方の電極部1が他方の電極部2より常にしかも交替に最大電圧 V_{max} の値だけ高くなるようにしていた。また、図14では、一方の電極部1は常にアース電位 V_0 を保ち、他方の電極部2の電圧が最大電圧 V_{max} と最小電圧 $-V_{max}$ の値を交互にとって両電極部1、2間の電位差が常に最大電圧 V_{max} となるようにしていた。

【0008】これらの方式では設定された時間内のしかも設定された電圧値の印加により、一定のエネルギーが供給され、ほぼ一定のインク吐出量が確保される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら以上のような従来の方法では、インク吐出量を変化させて階調記録を行うことや、あるいは何らかの要因でインク吐出量がばらついた時にフィードバックをかけて、安定した吐出量を確保することができなかった。

【0010】本発明はこのような課題を解決するもので、階調記録や均質画像記録を得るためのインクジェット記録装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の問題点を解決するため、電極部間に印加する電圧の大きさを増減させることによりインク吐出量を変化させる方法、あるいは一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正/負あるいは正/零あるいは負/零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しを時間的にずらすことにより電極部間にかかる電位差が正/負と負/正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させる方法、あるいは一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正/負あるいは正/零あるいは負/零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しの正である時間幅および負である時間幅を増減させることにより電極部間にかかる電位差が正/負と負/正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させる方法を備えたものである。

【0012】

【作用】本発明は上記した手段により、インクを吐出するために電極部間に供給されるエネルギーを増減できるためインク吐出量を自由に増減できる。

【0013】

【実施例】図1、図2は本発明の一実施例におけるイン

クジェット記録装置を示す断面図および平面図である。

【0014】本実施例では、基板26としてガラス基板を用い、この基板26上にスパッタ法によりチタンからなる導電性の金属膜を形成した。スパッタの条件としては、アルゴンガスを導入した時の真空装置内の圧力、スパッタ成膜時の基板温度、カソードのターゲット材にかける電力等をパラメーターとして選び、インクジェット記録装置の電極部として最適な特性を持つための条件を選択した。次に、フォトリソグラフィの手法によりこの金属膜上でリード部23、電極部21、22の各々をパターン形成した。具体的には、スパッタ成膜したチタン膜の上に感光性樹脂を塗布し、予め準備されたリード部23、電極部21、22の形状をくり抜いたクロム板をその上に重ね、紫外線により露光する。リード部23、電極部21、22以外の露光した樹脂をケミカルエッチングにより除去する。更に、これをチタンを溶解する溶剤によりケミカルエッチングし、リード部23、電極部21、22以外のチタンをすべて除去する。次に、この上を絶縁性の樹脂により被膜し、電極部21、22およびその近辺以外に絶縁膜24を形成する。具体的には、リード部23、電極部21、22のチタン膜および基板26上に均質に絶縁性の感光性樹脂をスピンコートし、開口部25を別のクロムのマスク板を用いて紫外線に露光させ、この部分をケミカルエッチングにより取り除く。本実施例では、電極部21、22の厚みは $1\mu\text{m}$ 、絶縁膜24の厚みは $2\mu\text{m}$ 、樹脂シート27の厚みは $100\mu\text{m}$ 、電極部21、22の幅は $30\mu\text{m}$ 、電極部間距離は $10\mu\text{m}$ 、開口部25の大きさは $60\mu\text{m}\times 60\mu\text{m}$ とした。インクジェット記録装置として動作させるためには、更に、リード部23の電極部21、22と反対側先端には外部からの駆動電圧が負荷されるようにフレキシブル端子との接点が設けられている。また電極部21、22を含む絶縁膜24以外の開口部25上に更にほぼ同一位置にノズル29を開口した樹脂シート27を接着し、電極部21、22と接して沸騰したインク28がノズル29より吐出する構造とする。このようにして絶縁膜24で被膜されない開口部25内ではある間隔を隔てて相対する一対の電極部21、22が配置される。また、電極部21、22それぞれの先端は適当な曲率がとってある。30は電源、31は通電切り替え手段で、電極部21、22には配線32を介して通電される。

【0015】本実施例の電圧印加方法を図3～図6に示した。本実施例で示した図3～図6の電圧印加方法は、従来の電圧印加方法の図12の方式を基に本方式を応用した場合を示したが、図13、図14の方式を基にしたものであっても良い。

【0016】図7には、印加電圧値を変化させた時のインク吐出量、図8には電圧変化のずれ量とインク吐出量の関係、図9には電圧幅の変化量とインク吐出量の関係を示した。

【0017】図3、図4と図7より分かるように、最大電圧電圧 V_{\max} を小さくすることにより沸騰開始までに要する時間が長くなり、従って、インク吐出量は大きくなる。図5と図8より分かるように、一対の電極部21、22の各々に独立に印加する電圧がアース電位 V_0 に対して正/負の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインク28を加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しの位相を時間的にずらすことにより電極部21、22間にかかる電位差が正/負と負/正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させる。図8に示すように、ずれ量 a/b に比例して、沸騰開始までに要する時間が長くなり、従って、インク吐出量は大きくなる。図6と図9より明かなように、一対の電極部21、22の各々に独立に印加する電圧がアース電位 V_0 に対して正/負の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインク28を加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しの正である時間幅および負である時間幅を増減させることにより電極部21、22にかかる電位差が正/負と負/正である時間長さと等電位である時間長さとの比率 c/b に比例して、沸騰開始までに要する時間が長くなり、従って、インク吐出量は大きくなる。いずれの場合も、電圧変化の周波数はこの場合1MHzとした。電圧波形は図示されたような完全な矩形波でなくても良い。図5、図6の例では、最大電圧 V_{\max} は10Vとした。

【0018】

【発明の効果】本発明は、一対の電極部間に電圧を印加して電極部に直接あるいは間接的に接するインクを沸騰させ、インクをノズルから吐出するインクジェット記録装置において、電極部間に印加する電圧の大きさを増減させることによりインク吐出量を変化させる方法、あるいは一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正/負あるいは正/零あるいは負/零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しを時間的にずらすことにより電極部間にかかる電位差が正/負と負/正である時間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによってインク吐出量を変化させる方法、あるいは一対の電極部の各々の電極部に独立に印加する電圧がアース電位に対して正/負あるいは正/零あるいは負/零の電位変化のほぼ同じ周期の時間的繰返しとなる手段によりインクを加熱し、しかもその2つの電圧変化の時間的繰返しの正である時間幅および負である時間幅を増減させることにより電極部間にかかる電位差が正/負と負/正である時

間長さと等電位である時間長さとの比率を調整することによって、インクを吐出するために電極部間に供給されるエネルギーを増減できるためインク吐出量を自由に増減できることができ、従って、インクのドット量のばらつきを制御して安定した均質な印字が可能となり、更に、階調記録が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置を示す断面図

【図2】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置を示す平面図

【図3】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

【図4】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

【図5】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

【図6】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

【図7】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置のインク吐出量の変化を示すグラフ

【図8】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置のインク吐出量の変化を示すグラフ

【図9】本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置のインク吐出量の変化を示すグラフ

【図10】従来のインクジェット記録装置を示す断面図

【図11】従来のインクジェット記録装置を示す平面図

【図12】従来のインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

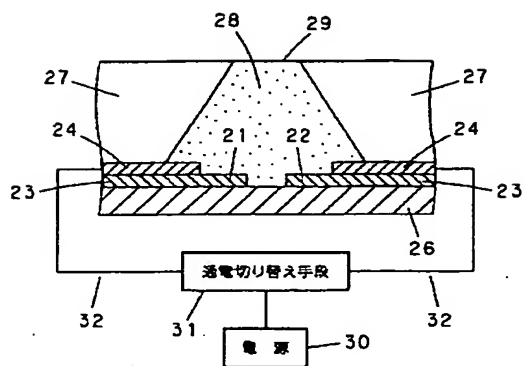
【図13】従来のインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

【図14】従来のインクジェット記録装置の電圧印加方法を示す波形図

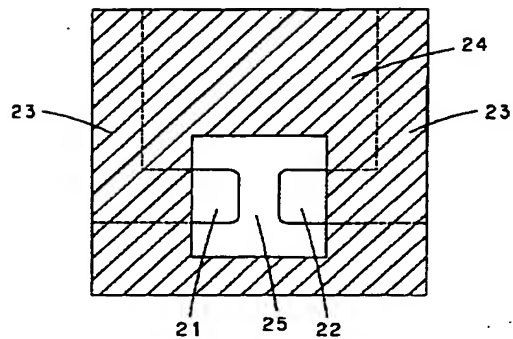
【符号の説明】

- 21 電極部
- 22 電極部
- 23 リード部
- 24 絶縁膜
- 25 開口部
- 26 基板
- 27 樹脂シート
- 28 インク
- 29 ノズル
- 30 電源
- 31 通電切り替え手段
- 32 配線

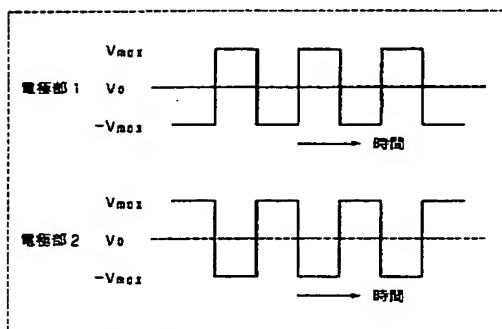
【図1】



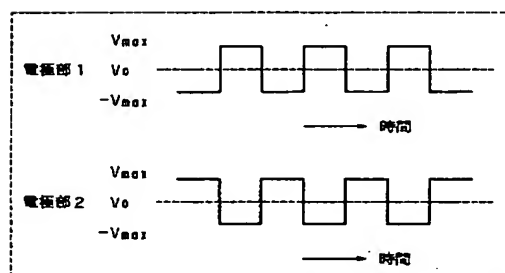
【図2】



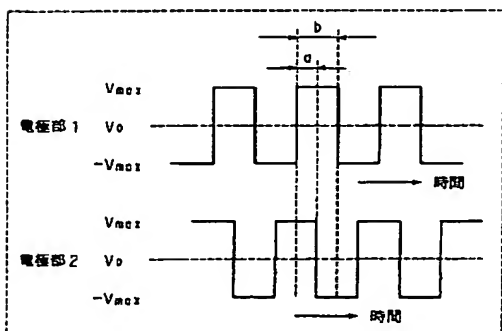
【図3】



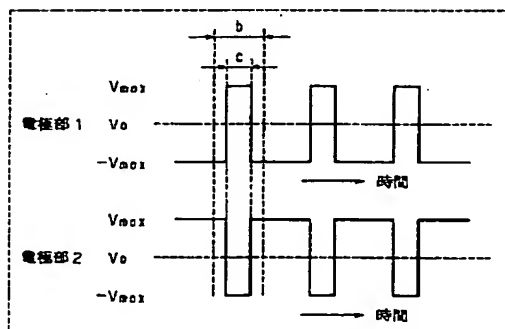
【図4】



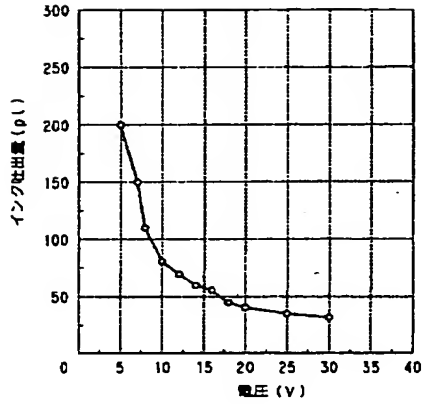
【図5】



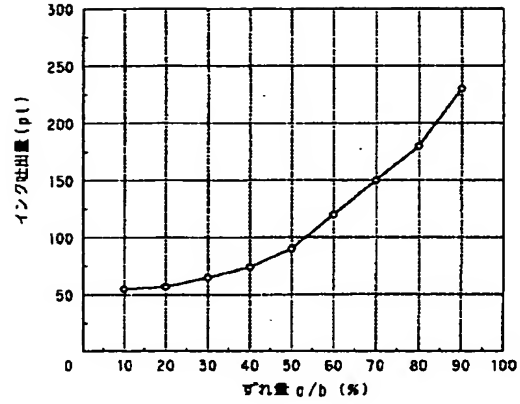
【図6】



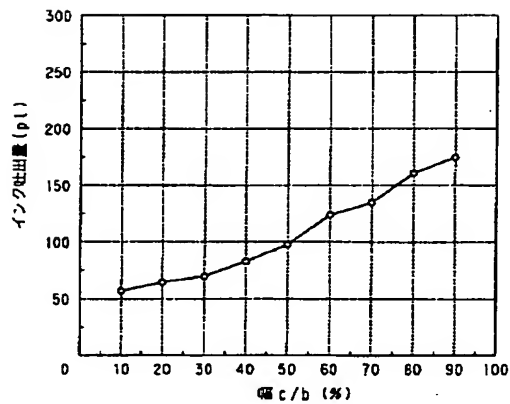
【図 7】



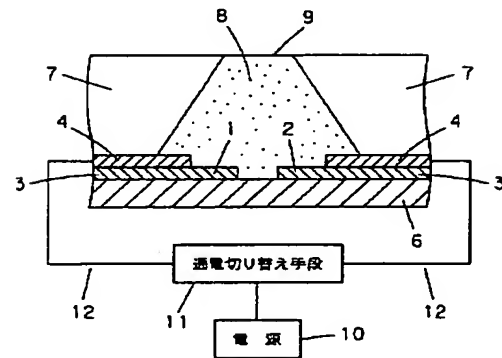
【図 8】



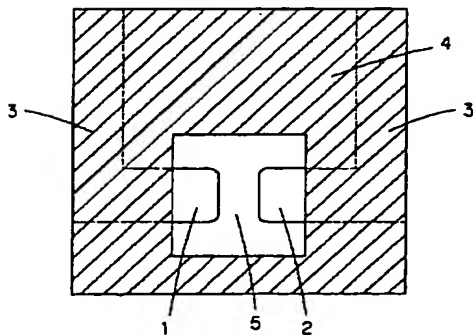
【図 9】



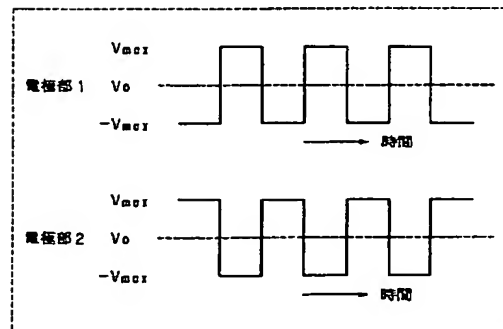
【図 10】



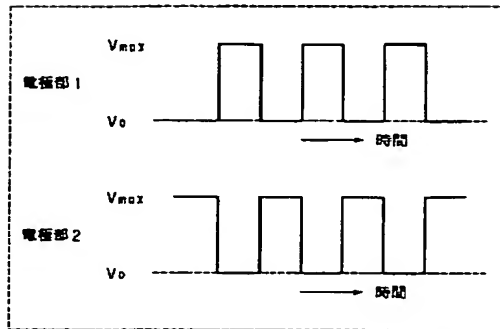
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

